



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **93719** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
G10L 15/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 05261	(72) Винахідник(и): Биков Микола Максимович (UA), Грищук Тетяна Вікторівна (UA), Філатова Мар'яна Михайлівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 19.05.2014	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.10.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.10.2014, Бюл.№ 19	

(54) СПОСІБ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВНИХ ОБРАЗІВ

(57) Реферат:

Спосіб розпізнавання мовних образів передбачає сприйняття неперервного образу, перетворення його в послідовність елементів, формування двійкового опису елементів послідовності, що розпізнається, у вигляді двійкових кодів, виконання класифікації за мінімумом відстані до однієї з еталонних послідовностей, для чого проводиться логічне порівняння послідовності, що розпізнається, та еталонної послідовності елементів, і на основі отриманих результатів приймається рішення про розпізнавання мовного образу. Логічне порівняння здійснюється на основі порозрядної логічної операції "І" з "самоблокуванням".

UA 93719 U

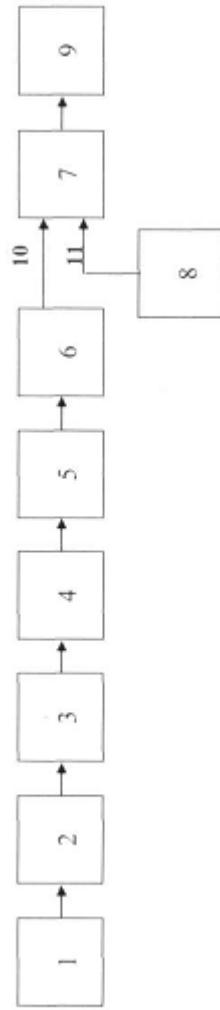


Fig. 2

Корисна модель належить до галузі автоматики та обчислювальної техніки і може бути використана для автоматичного розпізнавання мовних образів.

Відомий спосіб розпізнавання образів, відповідно якому сприймають неперервний образ, що розпізнається, проводять його перетворення, виділяють характерні ознаки, виконують дискретизацію образу в послідовність елементів, проводять сегментне маркування елементів, формують двійковий опис стрічки символів, що розпізнається, різними для різних символів двійковими кодами і виконують розпізнавання за мінімумом відстані до одного з еталонних образів, для чого послідовно зчитують з пам'яті коди відстаней між кожною з порівнюваних пар символів з стрічки, що розпізнається, та еталонної стрічки, а потім додають ці відстані [Glave R.D., Vander Giet. The David speech recognition system. - Proc. IEEE Int. Conf. ASSP. - Tulsa, 1978, p. 429-432].

До недоліків даного способу розпізнавання потрібно віднести те, що він потребує додаткових витрат пам'яті на зберігання кодів відстаней, а також значного обмеження швидкості розпізнавання через втрати часу на зчитування кодів цих відстаней з пам'яті.

Відомий також спосіб розпізнавання образів, відповідно якому неперервний образ сприймають, перетворюють в послідовність елементів, формують двійковий опис елементів послідовності, що розпізнається, у вигляді двійкових кодів, що зберігають різниці відстаней, виконують класифікацію за мінімумом відстані до однієї з еталонних послідовностей, для чого проводять логічне порівняння послідовності, що розпізнається, і еталонної послідовності елементів шляхом визначення відстані Хемінга між ними, на основі отриманих результатів приймають рішення про розпізнавання мовного образу [Preparata F.P., Nivergelt J. Difference-Preserving Codes. - IEE Trans. Information Theory, IT-20, 1974, p. 643-649.].

Недоліками даного способу є обмеження об'єму словника образів, що розпізнаються, яке обумовлене можливістю виникнення помилок через властивості кодів, що зберігають різниці, а також обмеження швидкодії через необхідність обчислення відстаней Хемінга.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб розпізнавання мовних образів, що передбачає сприйняття неперервного образу, перетворення його в послідовність елементів, формування двійкового опису елементів послідовності, що розпізнається, у вигляді двійкових кодів, що зберігають ранги відстаней між елементами, виконання класифікації за мінімумом відстані до однієї з еталонних послідовностей, для чого проводиться логічне порівняння послідовності, що розпізнається, та еталонної послідовності елементів, і на основі отриманих результатів приймається рішення про розпізнавання мовного образу [Патент України на винахід № 66184 А, м.кл.: 7 G06E 1/04, G10L 1/00, опубл. 15.04.2004, Б. № 4.].

Недоліками даного способу є обмеження об'єму словника образів, що розпізнаються, яке обумовлене можливістю виникнення помилок через визначення рангу відстані між окремими елементами послідовностей еталонної та тієї, що розпізнається, за допомогою логічної операції "І", яка не має властивості аксіоми ідентичності для отриманих рангів. Наприклад, якщо ми маємо рангову конфігурацію мовних елементів (в нашому випадку - фонотипів), зображену на фіг. 1, то їх рангові коди (DRP-коди, коди що зберігають ранги відстаней) будуть такими, як це показано в табл.

Таблиця

Елементи	Рангові (DRP) коди					
b_1	0	1	0	0	1	1
b_2	1	0	1	0	0	1
b_3	1	1	0	1	0	0
b_4	0	0	1	1	1	0

Нехай тепер еталонна послідовність (рядок) S_e буде конкатенацією елементів $b_2 b_3 b_4$, а рядок S_r , що розпізнається - $b_1 b_2 b_3$.

Тоді ранги відстаней між відповідними елементами послідовностей S_e і S_r визначаються логічною операцією "І" таким чином:

$$R(h_{b_3 b_1}) = \log_2(b_3 \wedge b_1) = \log_2(110100 \wedge 010011) = \log_2(010000) = \log_2 2^5 = 5; \quad (1)$$

$$R(h_{b_2 b_2}) = \log_2(b_2 \wedge b_2) = \log_2(101001 \wedge 101001) = \log_2(101001) = \log_2(91) \approx 5 \cdot (2)$$

З отриманого результату у виразі (2) видно, що відстань $h_{b_2 b_2}$ між однаковими елементами b_2 і b_2 та ранг цієї відстані не дорівнюють нулю, тобто аксіома ідентичності для рангів відстаней між елементами, визначених порозрядною логічною операцією "I", не виконується.

Внаслідок вищезазначеного даний спосіб має обмежену надійність розпізнавання мовних образів і обмежений склад словника слів, що розпізнаються.

В основу винаходу поставлена задача створення способу розпізнавання мовних образів, в якому за рахунок використання порозрядної логічної операції "I" з "самоблокуванням" для визначення рангів відстаней між елементами стрічок досягається збільшення надійності розпізнавання мовних образів та розширення складу словника мовних образів.

Поставлена задача вирішується тим, що неперервний образ сприймають, перетворюють в послідовність елементів, формують двійковий опис елементів послідовності, що розпізнається, у вигляді двійкових кодів, що зберігають ранги відстаней між елементами, виконують класифікацію за мінімумом відстані до однієї з еталонних послідовностей, для чого проводять логічне порівняння послідовності, що розпізнається, і еталонної послідовності елементів за допомогою порозрядної логічної операції "I" з "самоблокуванням", і на основі отриманих результатів приймають рішення про розпізнавання мовного образу.

Виконання класифікації образу по запропонованому способу дозволяє уникнути помилок визначення відстаней під час логічного порівняння послідовності елементів, що розпізнається, і еталонної послідовності елементів, які описують образи. Порозрядна логічна операція "I" з "самоблокуванням" блокує до логічного "0" виходи схеми порівняння при наявності однакових кодів елементів на її входах.

На фіг. 1 зображено приклад рангової конфігурації мовних елементів, на фіг. 2 - структурна схема пристрою для реалізації запропонованого способу розпізнавання мовних образів, на фіг. 3 зображена функціональна схема блока порівняння для реалізації логічної операції "I" з "самоблокуванням".

Пристрій для реалізації запропонованого способу містить датчик сприйняття пред'явленого образу 1, який послідовно з'єднано з блоком перетворення сприйнятого образу 2, який підключено до входу блока виділення ознак 3, вихід якого з'єднаний з блоком перетворення неперервного образу в послідовність елементів 4, який послідовно з'єднано з блоком формування двійкового опису 5, вихід якого підключено до входу регістра 6, який з'єднано з першим входом 10 блока порівняння 7, до другого входу 11 якого підключено блок пам'яті еталонних послідовностей 8, при цьому вихід блока 8 з'єднано з блоком прийняття рішення 9.

Блок порівняння для реалізації логічної операції "I" з "самоблокуванням" (фіг. 3) складається з блока порівняння пристрою-аналога у вигляді схеми порівняння СхПр, доповненого схемою самоблокування СхБл. Входи 10 і 11 пристрою підключені паралельно до схеми "&" порозрядної логічної операції "I" і схеми "=1" порозрядної логічної операції "сума за модулем 2" ("виключне АБО"), вихід схеми "&" підключений до входу даних регістра RG, вихід схеми "=1" підключений до входу логічної схеми "АБО", вихід якої підключений до входу скиду " \bar{R} " регістра RG в нульовий стан, а вихід регістра RG під'єднаний до входу схеми прийняття рішення.

Спосіб розпізнавання мовних образів реалізується наступним чином.

Неперервний образ сприймають, перетворюють в послідовність елементів, формують двійковий опис елементів послідовності, що розпізнається, у вигляді двійкових кодів, що зберігають ранги відстаней між елементами, виконують класифікацію за мінімумом відстані до однієї з еталонних послідовностей, для чого проводять логічне порівняння послідовності, що розпізнається, і еталонної послідовності елементів за допомогою порозрядної логічної операції "I" з "самоблокуванням", на основі отриманих результатів приймають рішення про розпізнавання мовного образу.

Пред'явлений образ сприймається датчиком сприйняття пред'явленого образу 1 (фіг. 2), перетворюється в потрібну форму за допомогою блок перетворення сприйнятого образу 2, який з'єднується зі входом блока виділення ознак 3. На основі цих ознак в блоці перетворення неперервного образу в послідовність елементів 4 неперервний образ перетворюється в послідовність елементів, в блоці формування двійкового опису 5 формується її двійковий опис кодами, що зберігають ранги відстаней, в регістрі 6 послідовність, що розпізнається, запам'ятовується і послідовно порівнюється за допомогою порозрядної логічної операції "I" з "самоблокуванням" в блоці порівняння 7 зі всіма еталонними послідовностями, які зберігаються в блоці пам'яті еталонів 8. На основі результатів порівняння в блоці прийняття рішення 9 виконується класифікація пред'явленого образу.

Блок порівняння працює наступним чином. На входи 10 і 11 надходять рангові коди елементів послідовності, що розпізнається, і еталонної послідовності, відповідно. Якщо

елементи на входах 10 і 11 однакові, то однакові і їх рангові коди, при цьому на виходах схеми "=1" встановляться стани логічного "0", які надійдуть на входи схеми "АБО", її вихід встановиться в стан логічного "0", який скине вихід регістра RG в нульовий стан. Якщо ж елементи на входах 10 і 11 неодинакові, то хоча б на одному з виходів схеми "=1" з'явиться логічна "1", тоді на виході схеми "АБО" встановиться логічна "1", яка на вхід скиду " \bar{R} " регістра не впливає, і на його виході з'явиться правильний код рангу відстані, який надходить на його вхід з виходу схеми "I", що виконує порозрядне логічне порівняння рангових кодів елементів. Таким чином, для однакових рангових кодів елементів результат порозрядного логічного порівняння схемою "I" блокується до нуля, і ранг відстані між ними встановлюється рівним 0, що і повинно бути насправді, а для неоднакових встановлюється код дійсного рангу відстані. Логічне рівняння, яке описує порозрядну операцію "I" з "самоблокуванням", можна записати у вигляді:

$$\bar{I} = \bar{I} \wedge (\oplus \vee), \quad (3)$$

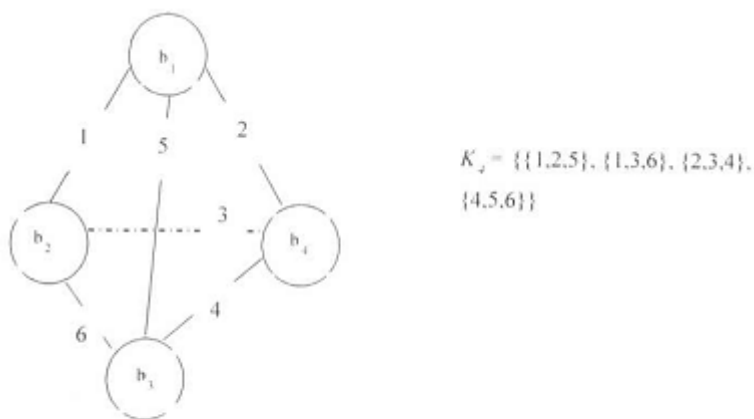
де \bar{I} - позначення операції "I" з самоблокуванням"; \bar{I} - операція порозрядне "I"; \wedge - операція логічного множення, кон'юнкція; \oplus - операція порозрядне "XOR" ("сума за модулем 2"); \vee - операція логічного додавання, диз'юнкція.

Запис (3) означає, що самоблокування здійснюється логічним множенням результату виконання операції порозрядне "I" над вхідними кодами на результат логічного додавання вихідних значень операції порозрядне "XOR" над цими ж кодами.

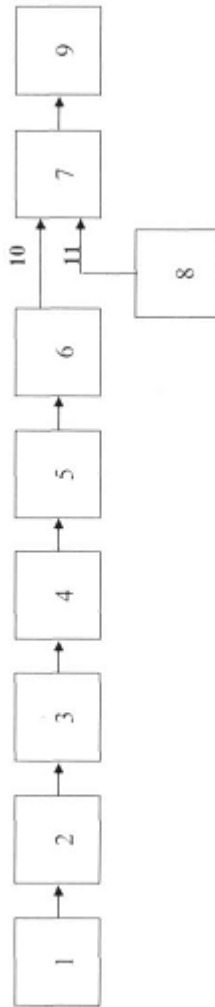
Оскільки запропонований метод і блок логічного порівняння усувають помилки визначення рангів відстаней між однаковими елементами образів, що розпізнаються, то це дозволяє зняти обмеження з складу словника образів, що розпізнаються, і розширити його до потрібних розмірів. При цьому усуваються помилки розпізнавання образів з однаковими елементами, що підвищує надійність розпізнавання. Якщо вважати, що весь словник образів містить N слів, і серед них є M слів з однаковими символами, то надійність розпізнавання збільшується на $(N/M) \cdot 100\%$.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

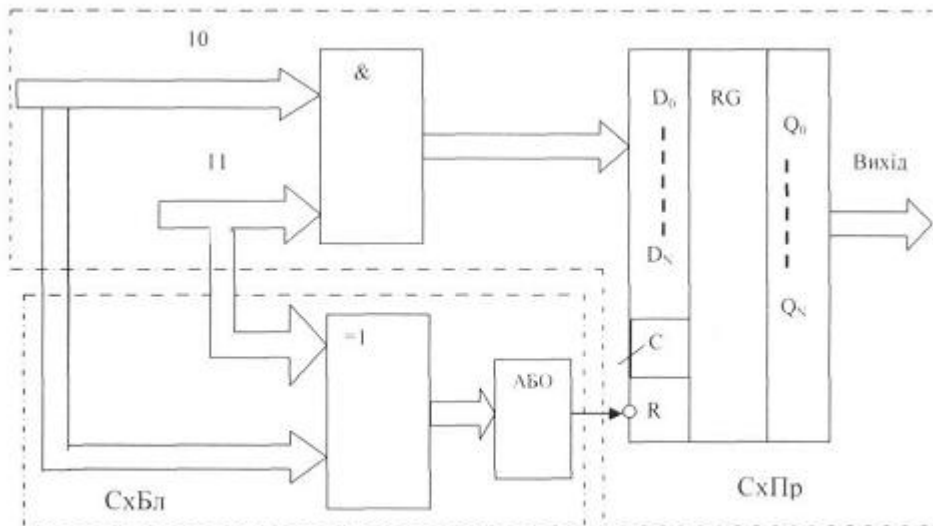
Спосіб розпізнавання мовних образів, що передбачає сприйняття неперервного образу, перетворення його в послідовність елементів, формування двійкового опису елементів послідовності, що розпізнається, у вигляді двійкових кодів, виконання класифікації за мінімумом відстані до однієї з еталонних послідовностей, для чого проводиться логічне порівняння послідовності, що розпізнається, та еталонної послідовності елементів, і на основі отриманих результатів приймається рішення про розпізнавання мовного образу, який **відрізняється** тим, що логічне порівняння здійснюється на основі порозрядної логічної операції "I" з "самоблокуванням".



Фіг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601